

⑤

Int. Cl. 2:

-B 21-3 17-14

① BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 2333916 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 33 916

⑫

Aktenzeichen: P 23 33 916.4-14

⑬

Anmeldetag: 4. 7. 73

⑭

Offenlegungstag: 23. 1. 75

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑤

Bezeichnung: Reduzierwalzwerk für Rohre

⑦

Anmelder: Fa. Friedrich Kocks, 4000 Düsseldorf

⑧

Erfinder: Demny, Werner, Dr.-Ing.; Möltner, Hermann, Dipl.-Ing.;
4000 Düsseldorf-Oberkassel

DT 2333916 A1



FRIEDRICH KOCKS
Düsseldorf

2333916

M 424
27.6.1973
Sie/Rf

Firma Friedrich Kocks
Düsseldorf
Freiligrathstrasse 1

Reduzierwalzwerk für Rohre

Die Erfindung betrifft ein Reduzierwalzwerk für Rohre mit einer Anzahl unmittelbar hintereinander angeordneter Walzgerüste, deren Walzen in den in Einlaufrichtung vorderen Gerüsten ovalartige Kaliberöffnungen bilden.

Bei den bekannten Reduzierwalzwerken dieser Art entsteht je nach der Anzahl der ein Kaliber bildenden Walzen eine zwei- oder mehrseitige ovalartige Form der Kaliberöffnung dadurch, dass sich die im Querschnitt bogenförmigen Ausnehmungen der einzelnen Walzen zu den Rändern hin vom Inkreis des Kaliberquerschnittes entfernen, so dass sich die Kaliber zu den Walzspalten hin aufweiten. Diese Erweiterungen werden vorgesehen, weil sonst Einwalzungen der Walzenkanten auf den Aussenflächen der Rohre entstehen. Die Grösse dieser Erweiterungen hängt zum ersten von der Durchmesserabnahme im jeweiligen Kaliber ab, wobei die Erweiterungen um so grösser sein müssen, je grösser die Durchmesserabnahme ist. Zum zweiten ist das Wanddicken-Durchmesser Verhältnis des Rohres entscheidend, und zwar je relativ dünnwandiger das Rohr ist, um so grösser muss die Kalibererweiterung sein. Bei den bekannten Reduzierwalzwerken ist man bestrebt, die Kalibererweiterungen so klein wie möglich zu halten, um damit auch die radiale Spannungs- und Verformungsverteilung im Walzgut während des Walzens so

409884/0724

- 2 -

- 2 -

gleichmässig wie möglich zu halten und somit die Polygonbildung des Rohrrinnenquerschnittes zu vermeiden. Da die Durchmesserabnahmen in den ersten Kalibern der bekannten Reduzierwalzwerke klein gewählt werden, um ein Einfallen des Rohres zu vermeiden, führt das vorerwähnte bekannte Auslegungsprinzip zu Anfangskalibern mit geringen Erweiterungen, also kleiner Ovalität.

Die geringe Ovalität ist jedoch nachteilig, wenn auf einem Reduzierwalzwerk mit dem gleichen Walzensatz beispielsweise Rohre mit im wesentlichen gleichbleibendem Innendurchmesser aber unterschiedlicher Wanddicke, also auch mit unterschiedlichem Aussendurchmesser, gewalzt werden sollen. Dies ist fast immer der Fall, weil das Walzprogramm eines solchen Walzwerkes stets eine ganze Reihe von Rohrluppen verschiedener Abmessungen umfassen soll. Ein solches Reduzierwalzwerk muss also unterschiedlich grosse Anstichaussendurchmesser verarbeiten können. Es ist daher erforderlich, dass das erste Kaliber für den grösstmöglichen Aussendurchmesser ausgelegt ist. Dies hat zur Folge, dass dann, wenn Rohrluppen mit kleineren Aussendurchmessern in das Walzwerk einlaufen, die Arbeitsflächen der Walzen des ersten Kalibers die Aussenfläche der Rohrluppe überhaupt nicht berühren. Das gleiche gilt je nach Grösse des Aussendurchmessers der einlaufenden Luppe auch für das zweite und ggf. für mehrere nachfolgende Kaliber. So kann es beispielsweise sein, dass erst das dritte oder vierte Kaliber Anstichkaliber ist und als erstes die Rohrluppe erfasst und verformt.

Dies hat zunächst den wesentlichen Nachteil, dass in Abhängigkeit vom Aussendurchmesser der einlaufenden Rohrluppe bei einer - wie üblich - bestimmten und (eingestellten) Drehzahlreihe der ange-

- 3 -

409884/0724

triebenen Walzen unterschiedliche Streckgrade entstehen. Mit abnehmendem Aussendurchmesser der Rohrluppe entsteht ein zunehmender Zugverlust, weil ein Teil der Kaliber an der Vorformung nicht mehr beteiligt ist und daher ein Zug nur zwischen einer geringeren Anzahl von Kalibern vorhanden ist, was naturgemäss zu einer Verringerung des Gesamtstreckgrades führt. Ausserdem ändert sich mit den Anstichkalibern auch die Einlaufgeschwindigkeit der Rohrluppe, was Schwierigkeiten mit vorgeschalteten Einrichtungen der Anlage bringen kann. Ferner stimmen der sich einstellende Zugaufbau und die Staffelung der Drehzahlen nicht mehr mit den vorherbestimmten optimalen Werten überein.

Ein weiterer Nachteil ist die grössere Anzahl an Walzgerüsten, die bei den bekannten Walzwerken notwendig ist, um ein bestimmtes Walzprogramm walzen zu können. Bei der bekannten Art der Kalibrierung mussten nämlich auf einer grösseren Anzahl von einlaufseitigen Kaliberplätzen die Kaliber so ausgelegt werden, dass sie nur eine kleine Durchmesserabnahme bewirken, weil jedes dieser Kaliber Anstichkaliber sein kann und Anstichkaliber zur Vermeidung des Einfallens der Rohrwandung nur eine kleine Durchmesserabnahme bewirken dürfen. Eine wesentliche Steigerung der Durchmesserabnahme ist daher erst im Bereich der hinteren Gerüste, beispielsweise nach dem dritten oder vierten Gerüst möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Reduzierwalzwerk für Rohre zu schaffen, dem die vorstehend behandelten Nachteile nicht anhaften und mit dem ein besonders weit gespanntes Walzprogramm wirtschaftlich gewalzt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass bei allen Aussendurchmessern der einlaufenden Rohre eines Walzprogramms,

409884/0724

das sich mit einem Walzensatz walzen lässt, das Kaliber des ersten Walzgerüstes auch das Anstichkaliber ist. Hierdurch wird zunächst erreicht, dass die Streckgrade beim Walzen der verschiedenen Rohrluppen wesentlich gleichmässiger gehalten werden können und kein Zugverlust durch das Ausfallen eines oder mehrerer Gerüste auftritt. Ausserdem bleibt die Einlaufgeschwindigkeit weitgehend konstant, so dass vorgeschaltete Maschinen und Einrichtungen hierauf abgestellt werden können. Der Zugaufbau und die Durchmesserabnahme beginnen stets im ersten Kaliber und können somit bei der Auslegung der Drehzahlreihen des Antriebes vorherbestimmt und optimal ausgelegt werden. Infolgedessen kann man zwischen den vorderen Gerüsten in jedem Fall die Möglichkeit grösserer Drehzahlsprünge ausnutzen.

Hinzu kommt, dass auch der Zugaufbau in den vorderen Gerüsten bereits einsetzt, da keine Gerüstplätze durch leerlaufende Kaliber verlorengehen.

Aufgrund der erfindungsgemässen Ausbildung braucht man ferner nur noch das erste Kaliber so auszulegen, dass es eine stark verringerte Durchmesserabnahme bewirkt. In den folgenden Kalibern steigt die Durchmesserabnahme rasch an, so dass eine gesteigerte Durchmesserreduktion mit dem erfindungsgemässen Walzwerk erzielbar ist. So lässt sich mit dem erfindungsgemässen Reduzierwalzwerk entweder bei gleicher Gerüstzahl eine grössere Wand- und Durchmesserabnahme erzielen oder eine bestimmte vorgegebene Wand- und Durchmesserabnahme mit einer geringeren Anzahl von Gerüsten erreichen. Beides bringt wesentliche wirtschaftliche Vorteile, die einmal in einem umfangreicheren Walzprogramm und zum anderen in einem kleineren Walzwerk mit geringerem Platzbedarf und niedrigeren Anschaffungs- und Betriebskosten zu sehen sind.

409884/0724

- 5 -

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entspricht im ersten Walzgerüst der Inkreis der Kaliberöffnung dem Aussendurchmesser des kleinsten Rohres und der Umkreis der Kaliberöffnung dem Aussendurchmesser des grössten Rohres des Walzprogramms im wesentlichen. Unter dem Inkreis der Kaliberöffnung ist der Kreis zu verstehen, der den Kalibergrund jeder Walze des Kalibers gerade noch berührt. Der Umkreis der Kaliberöffnung ist der Kreis, welcher durch die äussersten Punkte der Kaliberöffnung im Bereich der Walzspalte hindurchgeht. Der Mittelpunkt beider Kreise liegt im Bereich der Walzgutmittellängsachse. Durch diese Ausbildung erhält man ein erstes Walzkaliber, das eine wesentlich grössere Ovalität besitzt als das entsprechende Kaliber der bekannten Reduzierwalzwerke. Die Ovalität wird nicht mehr, wie bei der bekannten Bauart, nach der Durchmesserabnahme und möglichst klein gewählt, sondern in Abhängigkeit von dem grössten und dem kleinsten Anstichaussendurchmesser. Ein solches Kaliber bewirkt eine Durchmesserabnahme, die vom Aussendurchmesser der einlaufenden Rohrluppe abhängig ist und im Gegensatz zu den bekannten Reduzierwalzwerken stark variiert. Bei konstantem Innendurchmesser der Rohrluppen werden die dünnwandigen in diesem Kaliber nur geringfügig reduziert, während die dickwandigen Rohrluppen mit der grössten Abnahme gewalzt werden. Dieses Verhalten kommt den Stabilitätsverhältnissen der Luppenwandung entgegen, so dass bei optimaler Durchmesserabnahme ein Einfallen der Rohrwandung nicht zu befürchten ist.

In der Regel ist es ratsam, den Inkreis der Kaliberöffnung geringfügig kleiner als den Aussendurchmesser des kleinsten Rohres und den Umkreis der Kaliberöffnung geringfügig grösser als den Aussendurchmesser des grössten Rohres zu bemessen. Hierdurch wird sichergestellt, dass beim Walzen des kleinsten Rohres des Programms die

- 6 -

409884/0724

Rohrluppe beim Einlaufen vom ersten Walzkaliber mit Sicherheit schon erfasst und verformt wird und dass sich schon zwischen dem ersten und dem zweiten Gerüst ein Zug aufbauen kann. Ausserdem wird sichergestellt, dass beim Walzen des grössten Rohres des Programms dieses vom ersten Walzkaliber ohne Greifschwierigkeiten in das Reduzierwalzwerk hineingezogen werden kann. Ferner wird zuverlässig vermieden, dass die Walzenkanten sich in die Rohroberfläche eindrücken.

Ferner empfiehlt es sich, in dem zweiten und in den nachfolgenden Walzgerüsten die erfindungsgemäss sich ergebende grössere Ovalität der Kaliber auf das übliche Mass stufenweise zu verringern. Auf diese Weise vermeidet man Nachteile in Bezug auf die Polygonbildung des Rohrrinnenquerschnittes. Ausserdem vermeidet man Schwierigkeiten, die sonst beim abrupten Übergang von einem Kaliber grosser Ovalität auf ein herkömmliches Kaliber geringer Ovalität auftreten können.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemässes Walzkaliber eines ersten Gerüstes mit einlaufender dünnwandiger Rohrluppe;
Fig. 2 das Kaliber gemäss Fig. 1 mit einlaufender dickwandiger Rohrluppe.

In Figur 1 sind mit 1, 2 und 3 drei Walzen bezeichnet, die eine Kaliberöffnung 4 bilden. Die Kaliberöffnung 4 ist nicht kreisrund, sondern besitzt Erweiterungen 5, die im Bereich der Walzenspalte 6 sich befinden. In die Kaliberöffnung 4 läuft eine Rohrluppe 7 ein, die eine verhältnismässig geringe Wanddicke besitzt. Im Bereich des Kalibergrundes jeder Walze 1 bis 3 wird die Rohrluppe 7

409884/0724

- 7 -

im Durchmesser reduziert, weil der mit 8 bezeichnete Inkreis der Kaliberöffnung 4 geringfügig kleiner ist als der mit 9 bezeichnete ursprüngliche Aussendurchmesser der Rohrluppe 7.

In Figur 2 läuft in das gleiche Kaliber wie in Figur 1 eine dickwandige Rohrluppe 7a ein, deren ursprünglicher Aussendurchmesser fast so gross wie der mit 10 bezeichnete Umkreis der Kaliberöffnung 4 bemessen ist. Durch die Walzen 1 bis 3 des Kalibers ist, wie deutlich erkennbar, eine relativ grosse Durchmesserabnahme der Rohrluppe 7a erfolgt, die wesentlich grösser ist als die Durchmesserabnahme der Rohrluppe 7 in Figur 1. Die grössere Durchmesserabnahme ist aufgrund der besonders grossen Wanddicke der Rohrluppe 7a möglich, ohne ein Einfallen der Rohrwandung befürchten zu müssen. Aufgrund der Kalibererweiterungen 5 erhält die Rohrluppe 7a in Figur 2 eine ausgeprägte dreiseitig ovale Form, die jedoch wegen der abnehmenden Ovalität der nachfolgenden, nicht dargestellten Kaliber zur Auslaufseite des Reduzierwalzwerkes abnimmt und schliesslich beseitigt ist.

409884/0724



FRIEDRICH KOCKS
Düsseldorf

2333916

-8.

M 424

27.6.1973

Sie/Rf

Patentansprüche

1. Reduzierwalzwerk für Rohre mit einer Anzahl unmittelbar hintereinander angeordneter Walzgerüste, deren Walzen in den in Einlaufrichtung vorderen Gerüsten ovalartige Kaliberöffnungen bilden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass bei allen Aussendurchmessern (9) der einlaufenden Rohre (7, 7a) eines Walzprogramms, das sich mit einem Walzensatz walzen lässt, das Kaliber des ersten Walzgerüstes (1, 2, 3) auch das Anstichkaliber ist.
2. Reduzierwalzwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass im ersten Walzgerüst der Inkreis (8) der Kaliberöffnung (4) dem Aussendurchmesser (9) des kleinsten Rohres (7) und der Umkreis (10) der Kaliberöffnung (4) dem Aussendurchmesser (9) des grössten Rohres (7a) des Walzprogramms im wesentlichen entspricht.
3. Reduzierwalzwerk nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Inkreis (8) der Kaliberöffnung (4) geringfügig kleiner als der Aussendurchmesser (9) des kleinsten Rohres (7) und der Umkreis (10) der Kaliberöffnung (4) geringfügig grösser als der Aussendurchmesser (9) des grössten Rohres (7a) bemessen ist.
4. Reduzierwalzwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass in dem zweiten und/oder in den nachfolgenden Walzgerüsten die erfindungsgemäss sich ergebende grössere Ovalität der Kaliberöffnung (4) auf das übliche Mass stufenweise verringert ist.

409884/0724

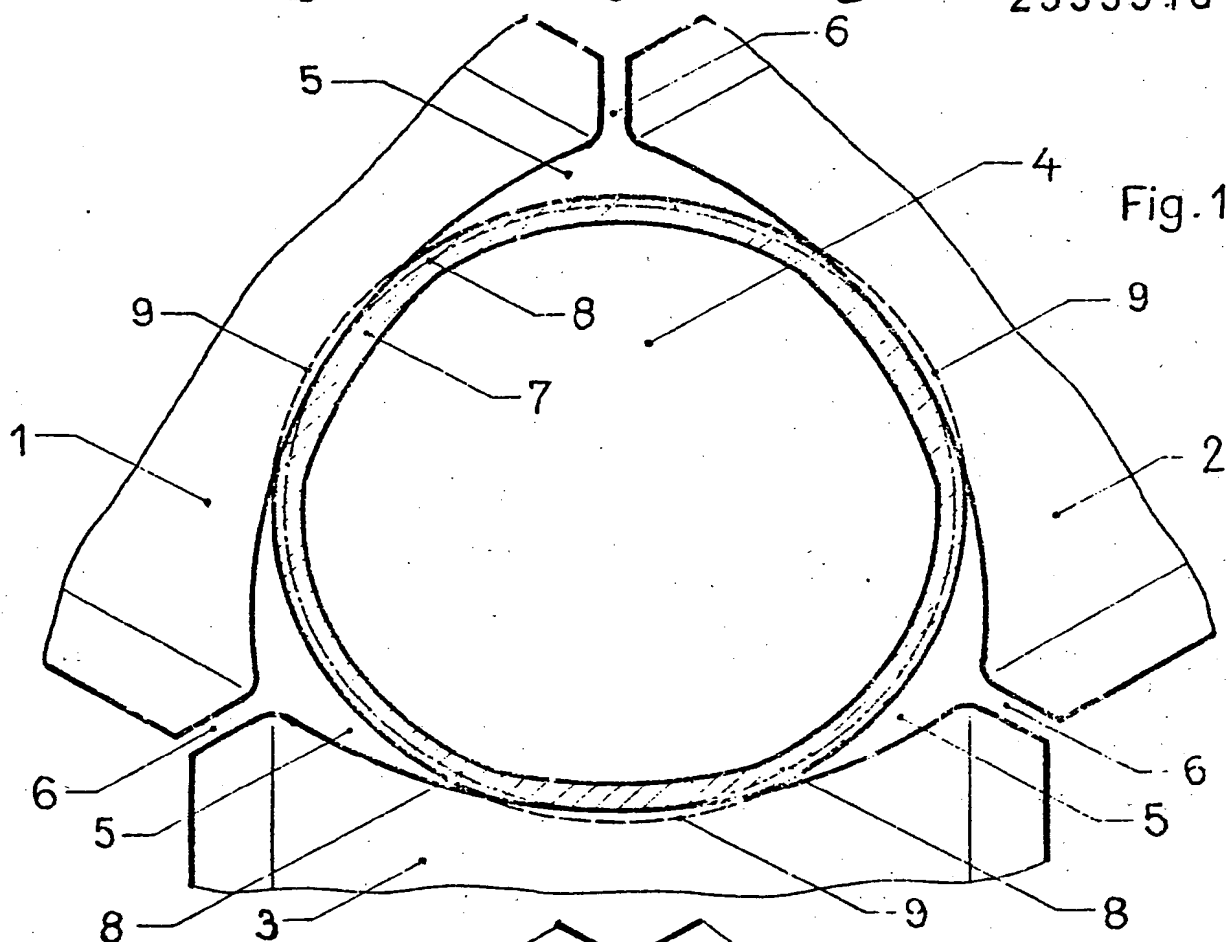


Fig. 1

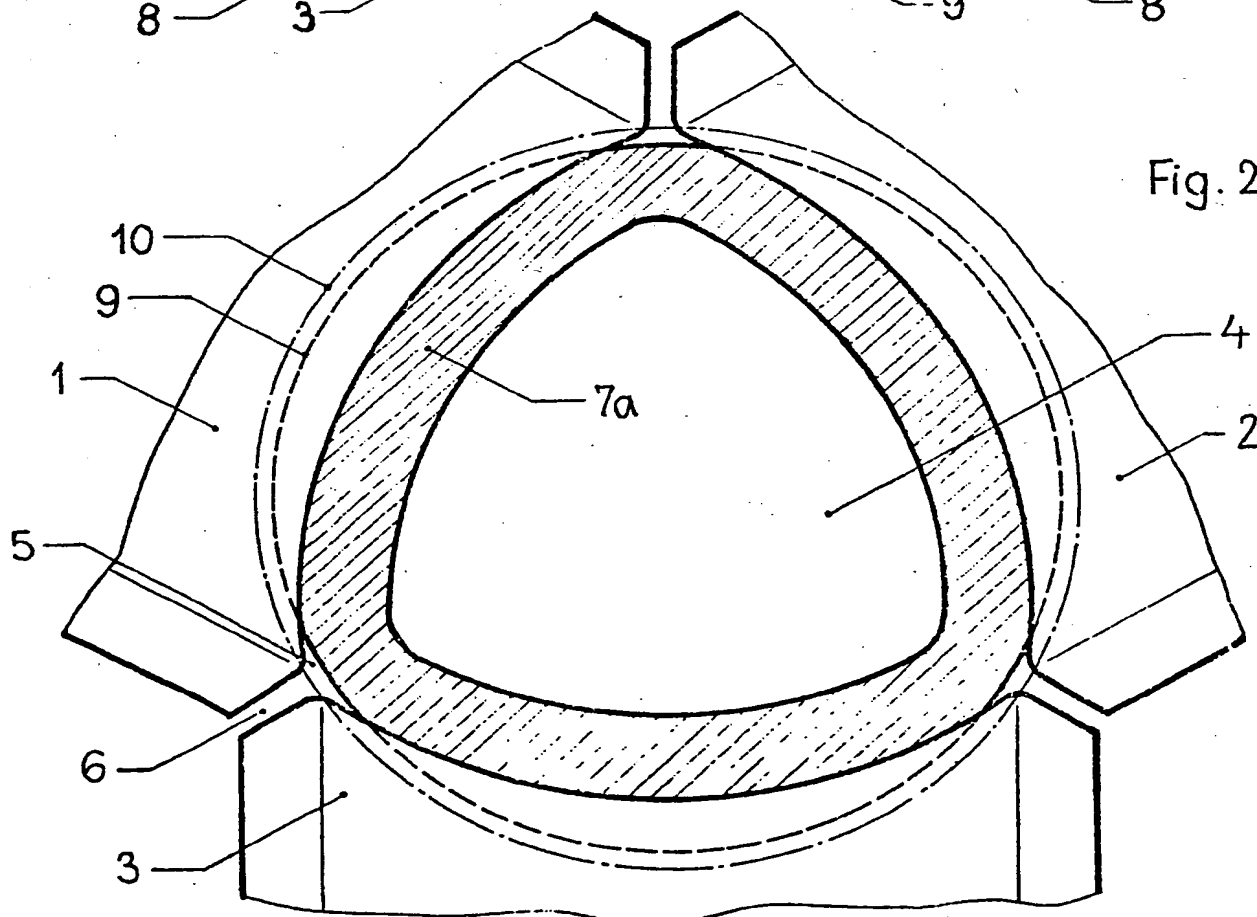


Fig. 2

Demny et al.

[11] **3,952,570**

[45] **Apr. 27, 1976**

[54] STRETCH REDUCING MILLS

3,380,278	4/1968	Dilling	72/224
3,517,537	6/1970	Cofer	72/234
3,611,775	10/1971	Gabel et al.	72/209 X
3,754,425	8/1973	Bindernagel et al.	72/234

[75] Inventors: Werner Demny; Hermann Moeltner,
both of Dusseldorf, Germany

[73] Assignee: **Firma Friedrich Kocks, Dusseldorf, Germany**

[22] Filed: June 26, 1974

[21] Appl. No.: 483,371

Primary Examiner—Milton S. Mehr
Attorney, Agent, or Firm—Buell, Blenko, & Ziesenheim

[30] Foreign Application Priority Data

July 4, 1973	Germany.....	2333916
--------------	--------------	---------

[52] U.S. Cl..... 72/224; 72/235

[51] **Int. Cl.²** **B21B 19/02**

[58] **Field of Search** 72/234, 235, 226, 224,
72/366, 209

[56] References Cited

UNITED STATES PATENTS

2,041,937 5/1936 Korbuly 72/235 X

[57] **ABSTRACT**

A sizing mill is provided for reducing tubes having a number of roll stands arranged one behind the other and in which the sizing pass of at least the first stand is so out of round that the first sizing pass can effect tube reduction over the whole range of external diameters of tubes to be rolled in any given rolling program.

5 Claims, 2 Drawing Figures

